

⑥ Int.Cl.⁴G 01 N 21/78
35/02

識別記号

庁内整理番号

B-8305-2G
F-8506-2G

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑭ 発明の名称 化学分析装置

⑯ 特 願 昭62-163406

⑰ 出 願 昭62(1987)6月30日

⑱ 発 明 者	浜 口	武 彦	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	石 原	尊 司	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	東 浦	功 典	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	杉 山	信 明	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑲ 出 願 人	コニカ株式会社		東京都新宿区西新宿1丁目26番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 鶴若 俊雄			

明 細 書

1. 発明の名称

化学分析装置

2. 特許請求の範囲

上方に位置する照射窓を介して、分析スライドを光学的に測定する測光部を有し、相対移動により前記照射窓上に分析スライドを位置させる化学分析装置において、前記分析スライドが塵埃排出部を相対的に通過した後、前記照射窓上に位置させることを特徴とする化学分析装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は化学分析装置に係り、詳しくは透明支持体上に少なくとも一層の試薬層を有し、被検体の点着により光学濃度変化を生じる分析スライドに対し、血液又は血清等のサンプルを滴下して反射濃度を測定し、この液体試料における特定の成分の含有の有無あるいはその含有量等を化学的に分析する化学分析装置に関する。

(発明の背景)

従来、この種の化学分析装置は上方に位置する照射窓を介して、分析スライドを光学的に測定する測光部を有し、相対移動により照射窓上に分析スライドを位置させ、この位置で分析スライドに照射光を照射して測定し、その測定値を演算処理して表示部に表示したり、記録紙に印字できるようになっている。

このような化学分析装置における分析スライドを移動させ、又は測光部を移動させる等の相対移動により照射窓上に分析スライドを位置させて測定しているため、この相対移動によってゴミや塵埃が集められ、照射窓から落下して測光部側に入り込むことがある。

ところで、測光部側には分析スライドに光を照射させる光源やレンズ等の照射部が配置され、また分析スライドで反射された反射光を受光する光ファイバーが配置されており、これらはゴミや塵埃が付着すると光量不足や測定誤差の一原因となることがあり、その影響を受けやすい。

このため、測光部や照射部に付着したゴミや塵

埃を定期的に除去する必要がある、この場合光ファイバーの受光面や光源、レンズを傷付けないように慎重な取扱いが要求され、メンテナンスに手数を要する。

(発明の目的)

この発明は上記の点に鑑み、簡単な構造で、照射窓から、ゴミや塵埃が照射部に侵入することを防止する化学分析装置を提供することを目的としている。

(発明の構成)

この発明は上記の目的を達成するため、上方に位置する照射窓を介して、分析スライドを光学的に測定する測光部を有し、相対移動により前記照射窓上に分析スライドを位置させる化学分析装置において、前記分析スライドが塵埃排出部を相対的に通過した後、前記照射窓上に位置させることを特徴としている。

(作用)

この発明では、分析スライドが塵埃排出部を相対的に通過した後、照射窓上に位置させるため、

入力する数値キー18、マイナス値を入力するマイナスキー19、数値の入れ間違いの取消しするとき等に使用する取消キー20、数値入力るときに使用する入力キー21、記録紙の送り出しのとき使用する紙送りキー22、分析スライドの入れ間違いや検体滴下をやめるときに使用するリセットキー23、他の分析機による測定値との回帰を修正するときや分析スライドの校正をするときに使用する校正キー24、装置の性能確認、ウォームアップ時間の短縮、滴下時の表示変更、記憶データの呼び出し、単位の変更、測光部の清掃、日付の変更等に使用するコントロールキー25、分析スライドの挿入を完了したとき、または滴下を開始するとき使用する挿入完了／滴下開始キー26、滴下が終了したときに使用する滴下終了キー27が配置されている。

第3図は分析スライド2の分解斜視図、第4図はその断面図である。分析スライド2は装置本体11のスライド挿入部12に挿入され、この分析スライド2は中央部の凹所に測光用の透孔28a

測定時に集められたゴミや塵埃は照射窓から測光部側に侵入する前に、塵埃排出部から排出され、照射窓から測光側に入り込むことが防止される。

(実施例)

以下、その発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

第1図は化学分析装置の外観図であり、11は化学分析装置本体で、透明支持体上に少なくとも一層の試薬層を有し、被検体の点着により光学濃度変化を生じる分析スライドに対し、血液又は血清等の検体を滴下して一定の温度条件下で試薬に反応せしめ、その反応による色の濃度変化を測定し、この液体試料における特定の成分の含有の有無あるいはその含有量又は酵素の活性値等を化学的に分析する。この装置本体11にはスライド挿入部12、検体滴下部13、スライド排出部14、表示部15、プリンタ部16及び操作部17が設けられており、表示部15には操作内容やエラー等が表示される。

第2図は操作部17を示す図であり、日付等を

を有するマウントベース28の凹所に試薬を有する分析素子29が装着され、その上から中央部に検体滴下用の透孔30aを有するマウントカバー30を重ね、超音波等の接着手段により接着されている。このマウントベース28の両側には挿入方向を決める段部28bが形成されており、またマウントカバー30の表面には挿入方向を示す矢印31a、測定項目名31b、測定項目を判別するための測定項目識別コード32が表示されている。

第5図はこの装置の概略構成図である。

分析スライド2はスライド挿入部12の挿入台33に、その段部28bを当てがい挿入すると、挿入モータ34で駆動するスライド挿入ローラ35を介してインキュベーション部36の中に搬入される。挿入モータ34は駆動回路37、インターフェース38を介してCPU39で分析スライド2を挿入することが可能となきのみ回転し、処理能力以上の分析スライドが挿入されることを禁止できるように制御される。

前記インキュベーション部36は第6図に示す如く放熱液体40を収容し、この放熱液体40により一定温度に保持される恒温板41と、この恒温板41上に設置した軸42に軸支される移送手段であるディスク43とから構成されている。この放熱液体40には温度検出センサ44が備えられ、この温度調節は温度情報に基づきCPU39で温調回路45を介して図示しないヒータを駆動して行なわれる。この温度調節の安全センサ46としてサーモスタットが設けられ、オーバヒートを防止するようになっている。このディスク43は分析スライド2を周方向に搬送させる機能を有し、さらにディスク43の上方には一定の隙間を介して保温用のカバー47が設けられている。

ディスク43はその周縁部にスライド受入部48を有しており、このスライド受入部48は第7図に示す如く等角度に形成されている。

また、ディスク43の周縁部にはスライド受入部48の設置領域間に放射状の溝43aが形成され、この放射状の溝43aにはディスク43の外

周縁上に回転中心を持つ回転盤50の下面の偏心位置に接触した一つのピン51がこの回転盤50の矢印方向の回転により係合・離脱するようになっている。回転盤50はその上方位置に配置された駆動モータ52で回転され、この駆動モータ52は駆動回路37からの信号により駆動してディスク43を回転させる。なお、53はディスク定位機構で、ディスク43の停止位置を安定させる。

前記スライド受入部48はこの実施例では第7図の如く1番地～20番地の20個が設けられ、各スライド受入部48のうち、1番地はキャリブレーションのために空けられ、分析スライド2は2番地～20番地に19個を挿入することとなる。そして、装置本体11の適所に設けられた電源スイッチのONによりディスク43が後記する残留分析スライドの排出処理を行なうために空回転した後、2番地のスライド受入部48を装置本体11の前面に設けられたスライド挿入部12に対応した位置に移動する。この2番地のスライド

受入部48に最初の分析スライド2を挿入し、その挿入をセンサ取付板54に設けられたスライド挿入検知センサ55が検出すると、分析スライド2の挿入完了信号がインターフェース38を介してCPU39に入力される。この出力信号を受領したCPU39は駆動回路37を介して駆動モータ52を作動しディスク43を1ピッチ送り、3番地のスライド受入部48をスライド挿入部12に対応させ、次の分析スライド2の挿入を可能にする。その際、先に2番地に挿入された分析スライド2は1ピッチ送られた位置において、ディスク番地検出センサ56及び項目識別コード読み取りセンサ57と対向して一時停止し、ディスク43の番地と分析スライド2の測定項目識別コードが読み取られる。このような動作が所定数の分析スライドに対して順次繰り返され、インターフェース38を介してCPU39で処理され、ROM58にディスクの番地と測定項目が記憶されるとともに、後記する測定モード0、1、2、3が選択される。ROM58にはCPU39を制御

するプログラムが書き込まれており、CPU39はこのプログラムに従ってインターフェース38から必要とされる外部データを取込んだり、あるいはRAM59との間で情報の授受を行ったりしながら演算処理し、必要に応じて処理した情報をインターフェース38へ出力する。

前記検体滴下部13にはディスク43より外側に滴下孔60が配置され、この滴下孔60は平時はスプリング61で付勢されたシャッタ62で閉塞されている。この滴下孔60に対して分析スライド2の分析素子29を位置付けるために、スライド往復動手段63がディスク43の内側に設けられている。このスライド往復動手段63のスライド押出板64は半径方向へ滑動可能に設けられ、このスライド押出板64はリンク65を介して滴下ソレノイド66のプランジャー66aと連結されている。リンク65は軸67を支点に回動可能となっており、滴下ソレノイド66はCPU39により制御され、通電するとプランジャー66aをスプリング68に抗して吸引するため、ス

ライド押出板 6 4 が矢印 a 方向に移動して分析スライド 2 を押し出す。これによりシャッター 6 2 がスプリング 6 1 に抗して押されるため滴下孔 6 0 が開口されて、分析スライド 2 の分析素子 2 9 が滴下孔 6 0 の真下に移動し、検体滴下可能な状態になる。

スライド往復動手段 6 3 は最初の検体滴下のときは装置本体 1 1 の操作部 1 7 上の滴下開始キー 2 6 を押すことにより、CPU 3 9 で滴下ソレノイド 6 6 が作動され、分析スライド 2 をスライド受入部 4 8 から押し出すように駆動されるが、次の検体滴下からは自動で作動するようになっている。また、検体滴下後に滴下終了キー 2 7 を押すと滴下ソレノイド 6 6 が非通電状態になり、スプリング 6 8 の作用によりスライド押出板 6 4 は矢印 a 方向と反対 b 方向に復帰し、検体滴下された分析スライド 2 が元のスライド受入部 4 8 に戻るようになっている。

前記スライド排出部 1 4 には測光された後の分析スライド 2 を装置外には排出するスライド排出

手段 6 9 が設けられている。このスライド排出手段 6 9 のスライド押出板 7 0 は矢印方向へ移動して、分析スライド 2 を押し出す。このスライド押出板 7 0 はリンク 7 1 を介して排出ソレノイド 7 2 のブランジャー 7 2 a と連結され、リンク 7 1 は軸 7 3 を支点として回動可能になっており、平時はスプリング 7 4 でディスク 4 3 の内側方向へ付勢されている。排出ソレノイド 7 2 が通電によりブランジャー 7 2 a をスプリング 7 4 に抗して押すと、スライド受入部 4 8 にある分析スライド 2 が外部に排出される。また、排出ソレノイド 7 2 が非通電状態になると、スライド押出板 7 0 が矢印 a 方向と反対 b 方向に復帰し、このスライド押出板 7 0 の復帰はスライド排出センサ 7 5 で確認される。この排出作動は分析スライド 2 を全部排出するまで行なわれ、スライド排出センサ 7 5 で排出完了信号が出力される。

第 8 図は光学系の配置位置を示す斜視図、第 9 図乃至第 1 5 図は光学系を示している。この光学系は照射部 7 6 と測光部 7 7 とからなり、検体滴

下により分析スライド 2 の分析素子 2 9 に含有した試薬との反応の進行状態又は結果を反応による色の濃度変化を光学的に測定するもので、密閉されたボックス 7 8 内に配置され、外部からゴミや塵埃が侵入しないようになっている。この照射部 7 6 はタングステンランプ、ハロゲンランプ等の光源 7 9 より発生した光線をコールドフィルタ 8 0、干渉フィルタ 8 1、レンズ 8 2、しぼり 8 3 及びレンズ 8 4 を介して所定の波長（測定項目に応じた波長）の照射光線にされ、この照射光線はミラー 8 5 を介して屈曲され、透明なガラス 8 6 を透過して集光ユニット 8 7 に形成された照射窓 8 8 から分析スライド 2 の測定面に照射される。この反射光は測光部 7 7 の光ファイバー 8 9 を通して受光素子 9 0 に伝送され、この受光素子 9 0 で電気信号に変換し、その反射濃度即ち光学的濃度を出し、CPU 3 9 で測定項目毎に作られた検量線に照らして測定値を求めてプリンタ部 1 6 でロール状記録紙に印字され、装置本体 1 1 の上面に設けた送出口より送り出される。

この測光部 7 7 の上方位置には第 5 図に示すように圧着ソレノイド 9 1 a で作動する圧着機構 9 1 b が配置され、この圧着機構 9 1 b で測光時に分析スライド 2 を下方へ押圧して安定させ、正確な測定ができるようにしている。

9 2 はキャリブレーション機構で、光源 7 9 の経時変化や電氣的ノイズ等で常に安定しているとは限らないことから、実際の分析スライドを測光する前のできるだけ近い時間内に測光系の補正を行う校正手段である。このキャリブレーション機構 9 2 は光学濃度を正確に測光できる装置で予め測定されている低い光学濃度値の第一標準板 9 3 と、高い光学濃度値の第二標準板 9 4 の 2 種を備えたスライド 9 5 を設け、モータ 9 6 の駆動でこのスライド 9 5 を直線の往復運動を行なうようになっている。

このキャリブレーション機構 9 2 は分析スライド 2 が 2 番地から順に挿入され、空の 1 番地のスライド受入部 4 8 が測光部 7 7 に対応する位置に来たときに作動開始し、それまでは第 5 図の如く

スライド95をディスク43から後退させている。この作動開始でモータ96は円盤97を回転し、これによりスライド95が前進して1番地のスライド受入部48に挿入し、第9図、第12図及び第13図の如く第一標準板93を測光部77の照射窓88に位置させる。この第一標準板93の測光後、モータ96は再動し、スライド95を更に前進させ、第二標準板94を同様に照射窓88に位置させる。これら第一標準板及び第二標準板93、94の測光で測光部77に使用の濃度計から出る低い電圧値V1及び高い電圧値V2に対する光学濃度値D1及びD2が得られるから、縦軸に電圧値V、横軸に光学濃度Dをとってその座標を求めれば一定の傾きの直線が得られる。この直線の傾きをa、縦軸との交点をbとすると、 $V = a \cdot D + b$ という関係が成り立つ。従って、実際の分析スライドを測光して出た電圧値Vxのときの光学濃度Dxは上式に当てはめることにより、

$$Dx = (Vx - b) / a$$

として計算することができ、正しい光学濃度値に

傾斜しており、ゴミや塵埃を排出口78aへ導いて排出するようになっている。

この測光部77の清掃は電源スイッチをONして、ウォームアップが完了し、日付を入力した後に、コントロールキー25を押し清掃モードの番号を選択すると、表示部15にCLEANING(1-2)が表示され、これより数値キー18から1番キーを選択すると、キャリブレーション機構92のスライド95が移動して第一標準板93が、照射窓88を閉塞した状態で装置本体11の外部からブローア98でパイプ99に供給され、このパイプ99から集光ユニット87に形成された環状の空気通路99aと、この空気通路99aから上方へ分岐した4個の空気通路99bから第一標準板93の方向へ噴射させて、この第一標準板93、さらに光ファイバ89の受光面を清掃する。また、空気通路99aには前記の上方空気通路99bと異なる位置に下方へ分岐する4個の空気通路99cが形成されており、空気をガラス86の方向へ噴射させてガラス86の表面に沿っ

て流れ、これにより清掃しながらゴミや塵埃を排出口78aの方向へ導き排出する。

前記照射窓88のディスク回転方向Aの前側には第9図乃至第11図に示すように塵埃排出部100が恒温板41に形成されている。この塵埃排出部100は照射窓88に沿って、その直径とはほぼ同幅Dの孔となっている。分析スライド2はこの塵埃排出部100を通過した後に、第10図に示すように照射窓88の上部に位置決めされて測定される。従って、分析スライド2の移動でゴミや塵埃が寄せられても、照射窓88の前側に配置された塵埃排出部100から落下して排出されるため、照射窓88から測光部77や照射部76へゴミや塵埃が侵入することが防止される。

また、前記ガラス86は集光ユニット87の下方位置に配置され照射部76を覆っているため、例えばディスク43の作動でゴミや塵埃が照射窓88から落下することがあっても、照射部76に侵入することを防止している。このガラス86はボックス78に形成された排出口78aに向って

て流れ、これにより清掃しながらゴミや塵埃を排出口78aの方向へ導き排出する。

次に、この清掃が完了したら入力キー21を押すと、表示部15にCLEANING(1-2)が表示され、数値キー18の2番キーを押すと、キャリブレーション機構92のスライド95が移動して高い光学濃度値の第二標準板94が照射窓88を閉塞し、前記と同様な操作を行ない、表示部15にREADYの表示がなされると清掃が終了する。

次に、上記実施例の作動順を第16図に基づいて説明する。

まず、電源スイッチをオンする(ステップa)と、イニシャルセットが行なわれ、例えばキャリブレーション機構92が定位置にあることを確認したり、スライド挿入部12の途中に分析スライド2が止まっていた場合、スライド挿入ローラ35で押し込む等の作動をする(ステップb)。また、電源スイッチのONと同時に、インキューベーション部36が反応温度まで調節された後で、

ディスク43内に分析スライド2が残っていないが、測定項目識別コード読み取りセンサ56で検知され、残っている場合には残っている番地のスライド受入部48をスライド排出部14を設けた位置に移送し、排出処理が行なわれる。全てのスライド受部48に分析スライド2がないことが確認された後、2番地のスライド受入部48をスライド挿入部12に対応する位置まで移動し(ステップc)、しかる後、オペレータは必要に応じて操作部17の数字キー18を操作して日付、検体Noを入力(ステップd)する。

上記作業の終了後、分析スライド2をスライド挿入部12より挿入し(ステップe)、最初の分析スライド2が2番地のスライド受入部48に挿入されると、それがスライド挿入検知センサ55により検出され、ディスク43が1ピッチ送られ、3番地のスライド受入部48を装置本体11のスライド挿入部12に持っていく。

かくして3番地のスライド受入部48が装置本体11のスライド挿入部12に至ると先に挿入さ

はブザー等で知らされる。又、表示部15に検体No、測定項目等が表示される。オペレータはこの表示を確認してビベットに必要な検体を取ってから操作部17の滴下開始キー26を押す。

この滴下開始キー26の押し操作により、スライド往復動手段63が作動し、分析スライド2の分析素子29を滴下孔60の真下に位置させ、この動作で同時に分析スライド2により、シャッタ62が押されて滴下孔60を解放する。しかる後、ビベットに取った検体を滴下孔60から分析スライド2の分析素子29に滴下する(ステップk)。しかして分析スライド2が滴下孔60の真下に位置されてから検体滴下までの時間はCPU39により管理され、滴下孔60からシャッタ62を解放したまま長時間放置されることを防止している。

上述の如く検体滴下した後、オペレータが滴下終了キー27を押すと、スライド往復動手段63が元の位置に復帰して、検体滴下された分析素2をディスク43のスライド受入部48に戻す。こ

れた2番地の分析スライド2はスライド挿入部12の次の停止位置に位置しており、ここで測定項目がコード32から読み取られ(ステップf)、CPU39で測定モードの選択が行なわれ(ステップg)、この測定モードによってROM58に何番地のスライド受入部48には何項目、例えばGPT(レイト測定法)、BUN(エンドポイント測定法)の分析スライドが挿入されたかがそれぞれ記憶される。

そして、測光しようとする分析スライドの全部が挿入された後、オペレータが挿入完了キー26を押す(ステップh)。これにより、スライド挿入ローラ35が数秒後に停止するとともに分析スライド2を挿入しないまま空けてある1番地を測光部77へ搬送し、この測光部77に設けたキャリブレーション機構92を作動してキャリブレーションを実施する(ステップi)。その後、2番地のスライド受入部48に挿入された分析スライド2を検体滴下部13に移動する(ステップj)。この分析スライドが滴下部13に来たこと

によりディスク43が1ピッチ回転し、次の番地の分析スライド2を滴下部13に移動させる。

滴下終了キー27が押された場合において、滴下終了から測光までの時間を各分析スライド毎に、最初の分析スライドの滴下からその分析スライドの測光までの時間(猶予時間)、次の滴下までの時間はそれぞれCPU39で管理されている。

全ての分析スライド2に対して検体滴下が行なわれた後、タイムアップすると、ディスク43の位置方向回転に従って2番地の分析スライド2から順次測光部77へ搬送され、測光部77において、測光(ステップl)が行なわれ、その結果がプリンタ部16でロール状記録紙に印字され、送出口から送り出される。

かくして、セットした全ての分析スライド2(検体滴下した分析スライドの全部)についての測光が終了すると、それらの分析スライドはスライド排出部14が設けられた位置まで搬送され、ここにおいて順次外部に排出され(ステップ

m)、排出が終了した後は2番地がスライド挿入部12に移動されて一回の分析作業を終了する。なお、電源スイッチをOFFにすることなく、二回目の分析作業を行なう場合は前記ステップcからの作業となる。また、測光タイミングとの関係で、検体滴下が残った分析スライドについては測光終了後ステップiに戻り、同様の作動が繰り返される。

なお、この実施例では測光部77が固定され、ディスク43で分析スライド2を移送するものについて説明したが、分析スライド2を固定して測光部77が移動するものにも同様に適用され、分析スライド2が塵埃排出部100を相対的に通過した後、照射窓88上に位置されるように構成される。

(発明の効果)

以上の説明より明らかな如く、この発明に係る化学分析装置は上方に位置する照射窓を介して、分析スライドを光学的に測定する測光部を有し、相対移動により照射窓上に分析スライドを位置さ

せるとき、この分析スライドが塵埃排出部を相対的に通過した後、照射窓上に位置させるようになったから、測定時に集められたゴミや塵埃は照射窓から測光部側に侵入する前に、塵埃排出部から自動的に排出され、照射窓から測光側に入り込むことが防止される。従って、シャッタ等を設ける必要がなく簡単な構造で、測光部や照射部の受光部材やレンズ等にゴミや塵埃が付着することが防止され、測定精度を向上させることができると共に、清掃の際に傷付けることがなくメンテナンスが容易である。

4. 図面の簡単な説明

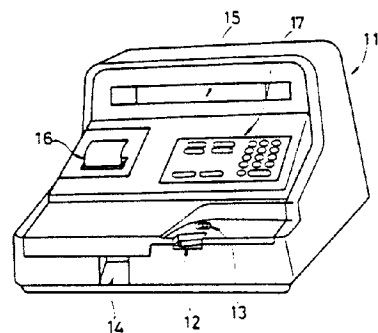
図はこの発明の一実施例を示し、第1図は化学分析装置の外観斜視図、第2図は操作部を示す図、第3図は分析スライドの分解斜視図、第4図は分析スライドの断面図、第5図は化学分析装置の概略構成図、第6図は第5図のVI-VI断面図、第7図はディスクの平面図、第8図は光学系を示す断面図、第9図は光学系の断面図、第10図は光学系の要部の断面図、第11図は塵埃排出部の

平面図、第12図は測光部の清掃状態を示す断面図、第13図は第12図のXI-XI断面図、第14図は集光ユニットの平面図、第15図は集光ユニットの空気通路を示す図、第16図は作動順を示すフローチャートである。

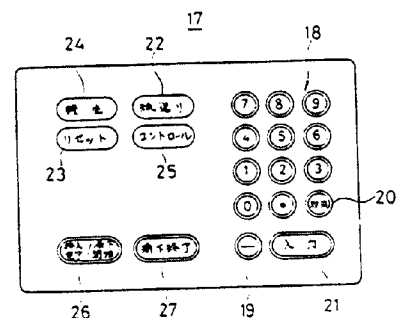
図中符号76は照射部、77は測光部、78はボックス、86はガラス、87は集光ユニット、88は照射窓、100は塵埃排出部である。

特許出願人 小西六写真工業株式会社

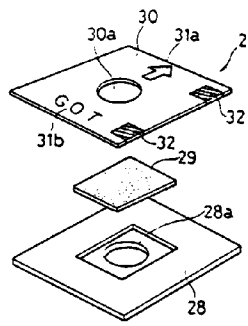
代理人弁理士 鶴 若 俊



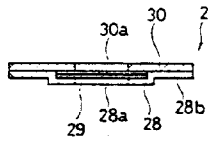
第 1 図



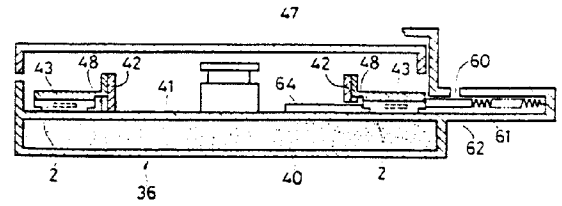
第 2 図



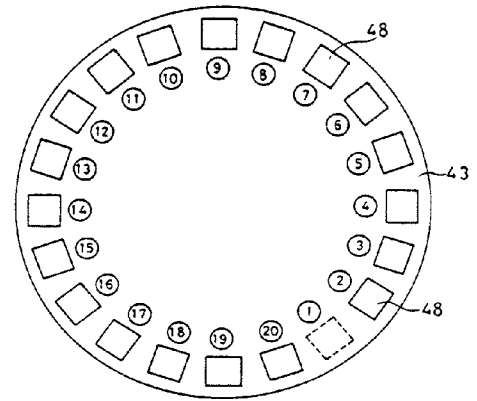
第 3 図



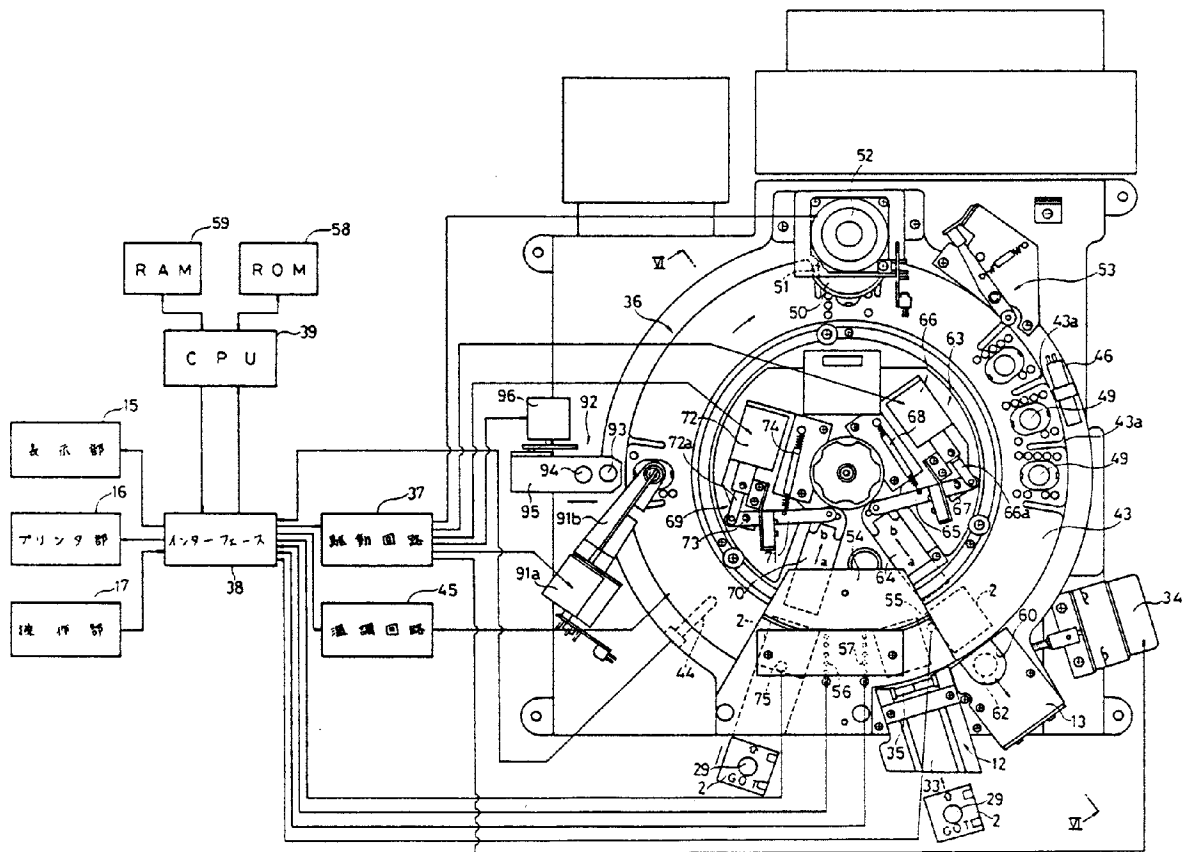
第 4 図

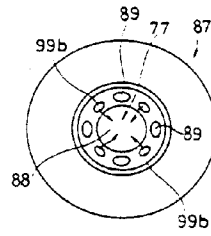


第 6 図

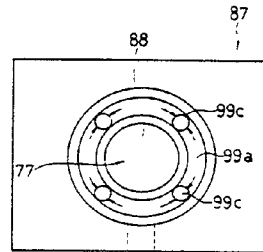


第 7 図

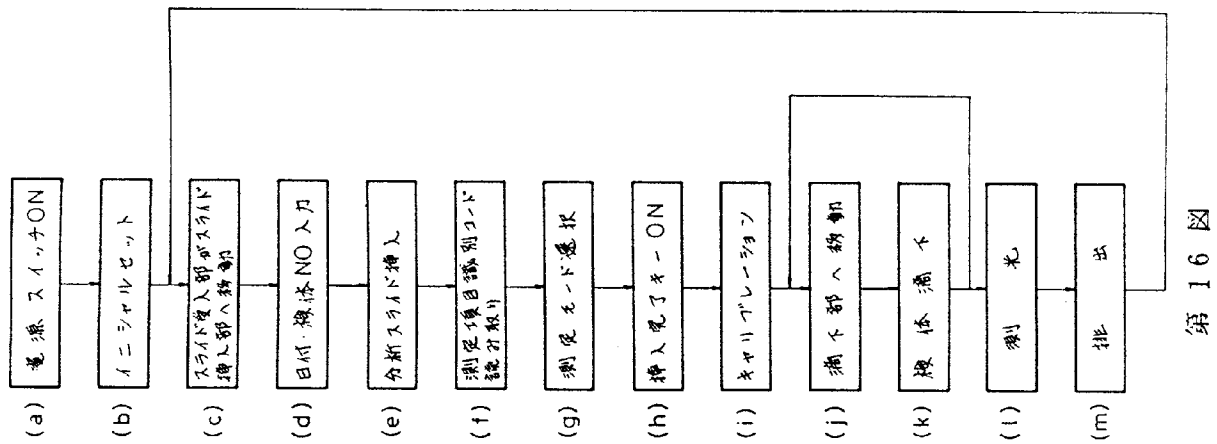




第 14 図



第 15 図



第 16 図